

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

PUBLICATION NUMBER : 04150501  
PUBLICATION DATE : 25-05-92

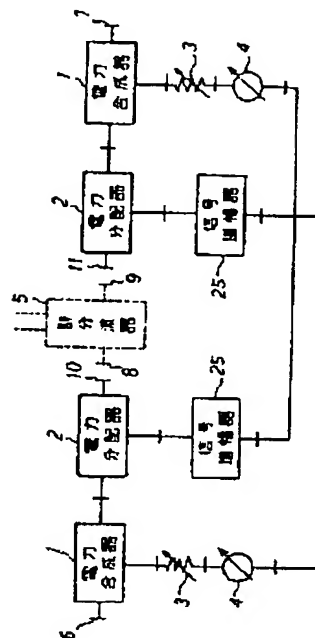
APPLICATION DATE : 12-10-90  
APPLICATION NUMBER : 02274634

APPLICANT : MITSUBISHI ELECTRIC CORP;

INVENTOR : FURUNO TAKAMASA;

INT.CL. : H01P 1/161 H01P 1/165 H04J 11/00

TITLE : CROSS POLARIZATION  
COMPENSATOR DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To easily obtain good cross polarization discrimination by providing a power distributor, an amplifier, a variable phase shifter, a variable resistance attenuator, and a power synthesizer.

CONSTITUTION: A part of a signal outputted from the V polarization (vertical polarization) output terminal 8 or the H polarization (horizontal polarization) output terminal 9 of a group branching filter 5 is taken out by a distributor 2, and is amplified by a signal amplifier 25, and after the amplitude and the phase of it are adjusted by the variable phase shifter 4 and the variable resistance attenuator 3, it is synthesized with an H polarization output signal or a V polarization output signal from a group branch output terminal by the synthesizer 1. Accordingly, a cross polarization component in the signal can be canceled, and the good cross polarization discrimination can be obtained.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-150501

⑬ Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)5月25日

H 01 P 1/161

7741-5 J

1/165

7741-5 J

H 04 J 11/00

B

7117-5 K

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全6頁)

⑮ 発明の名称 交さ偏波補償装置

⑯ 特 願 平2-274634

⑰ 出 願 平2(1990)10月12日

⑱ 発 明 者 宮 林 哲 也 神奈川県鎌倉市上町屋214番地 湘菱電子株式会社内

⑲ 発 明 者 古 野 孝 允 神奈川県鎌倉市上町屋325番地 三菱電機株式会社鎌倉製作所内

⑳ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

㉑ 代 理 人 弁理士 大岩 増雄 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

交さ偏波補償装置

2. 特許請求の範囲

(1) 相互に直交する二つの偏波成分より成る電波を偏波分離して、受信し、分離後の二つの偏波成分に互いにもれこんでくる直交偏波成分に起因する交さ偏波干渉を除去することを目的として偏波分離された電波を分配するための電力分配器と、分配された電波を増幅する増幅器及び位相と振幅を変化させるための可変位相器と可変抵抗減衰器、ならびに偏波分離された電波と、分配されて増幅してさらに、位相と振幅が可変された電波とを合成し、交さ偏波干渉波を打ち消すための電力合成器から構成されることを特徴とする交さ偏波補償装置。

(2) 相互に直交する二つの偏波成分より成る電波を偏波分離して、受信し、分離後の二つの偏波成分に互いにもれ込んでくる直交偏波成分に起因する交さ偏波干渉を除去することを目的として偏

波分離された電波を分配するための電力分配器と、分配された電波を増幅する増幅器及び位相と振幅を変化させるための可変位相器と可変抵抗減衰器ならびに偏波分離された電波と、分配されて増幅してさらに、位相と振幅が可変された電波とを合成し、交さ偏波干渉波を打ち消すための電力合成器から構成される装置に、前記交さ偏波干渉の時間的変動を自動的に検知し、可変移相器と可変抵抗減衰器にフィードバックして、位相器と抵抗減衰器をコントロールするための交さ偏波制御装置を取り付けたことを特徴とする交さ偏波補償装置。

(3) 相互に直交する二つの偏波成分より成る電波を電波分離して受信し、分離後の二つの偏波成分に互いにもれ込んでくる直交偏波成分に起因する交さ偏波干渉を除去することを目的として、チャンネル分波器により周波数帯域を数チャンネルに分離し、その1つのチャンネルについて偏波分離された電波を分配するための電力分配器と、分配された電波を増幅する増幅器及び位相と振幅を可

## 特開平4-150501(2)

変するための可変位相器と可変抵抗減衰器ならびに偏波分離された電波と分配され位相と振幅が可変された電波とを合成し、交差偏波干渉波を打ち消すための電力合成器から構成される装置に、前記交差偏波干渉の時間的変動を自動的に検知し、可変移相器と可変抵抗減衰器にフィードバックして、移相器と抵抗減衰器をコントロールするための交差偏波制御装置を取り付けたことを特徴とする交差偏波補償装置。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 〔産業上の利用分野〕

この発明は、地上マイクロ波通信回線のアンテナ系における交差偏波の補償に関するものである。

#### 〔従来の技術〕

従来は、第4図(a)に示すような長径(22)と短径(23)が、微少に異なる第4図(b)の楕円導波管(20)にフランジ(21)を取り付けた交差偏波補償器を、地上マイクロ波通信回線における第5図の4、5、6GHz帯アンテナ(13)、円形導波管(14)、

6GHz帯V偏波出力端子(8a)と6GHz帯H偏波出力端子をもつ6GHz帯群分波器(5a)、5GHz帯V偏波出力端子(8b)と5GHz帯H偏波出力端子(9b)と4GHz帯V偏波出力端子(8c)及び4GHz帯H偏波出力端子(9c)をもつ、4、5GHz帯群分波器(5b)から構成されるアンテナ系の給電導波管である円形導波管(14)の下に挿入し、電波の通る空間伝送路(12)、アンテナ(13)及び、円形導波管(14)で発生した交差偏波成分を補償するものである。

従来の交差偏波補償器は、上記のように構成され、第5図のアンテナ系の円形導波管(14)と6GHz帯群分波器(5a)との間に取り付けられ、空間伝送路(12)、アンテナ(13)及び円形導波管(14)で発生した交差偏波成分を、交差偏波補償器(15)を回転させ補償するものである。

その動作原理について説明する。

交差偏波成分の発生要因を、円形導波管(14)を例に説明する。

長く配管された円形導波管(14)は、たわみ、ひ

ずみにより、その断面は、円形からわずかに変化し、だ円形状となっている。そこに入射した、入射波の偏波面は、導波管断面のだ円軸方向へと回転し交差偏波成分が発生する。その発生量に相当する量だけ交差偏波補償器(15)を上記交差偏波成分に対し、逆位相となるように回転することにより円形導波管(14)より発生する交差偏波成分は打ち消され補償することができる。

#### 〔発明が解決しようとする課題〕

第5図に示す様な、4、5、6GHz帯共用のアンテナ系において交差偏波識別度を調整する場合、4、5、6GHz帯の全ての周波数で規格を満足するように交差偏波補償器(15)を回転させ調整する。ただし、この調整は、4GHz帯は良好でも6GHz帯が悪かった場合、6GHz帯のデータを観測しながら交差偏波補償器を回転し調整する。この時交差偏波補償器の回転により4GHz帯の状態が変化してしまうためおたがいを見ながら4、5、6GHz帯の妥協点をさがさねばならず、多くの時間と労力が必要であり、ひ

いては、4、5、6GHz帯全帯域にわたって規格内に調整することができないなどの課題があった。

この発明は、かかる課題を解決するためになされたものであり、各帯域及び周波数ごとに調整ができ、かつ、容易に良好な交差偏波識別度を得ることを目的としたものである。

#### 〔課題を解決するための手段〕

この発明による交差偏波補償装置は、第5図に示す地上マイクロ波通信回線のアンテナ系給電部の群分波器出力端子に本装置を取り付けることにより、直交偏波成分のもれ込みによつて生じる交差偏波干渉を除去したものである。

#### 〔作用〕

この発明における交差偏波補償装置は、群分波器のV偏波(V偏波とは垂直偏波の意味)出力端子または、H偏波(H偏波とは水平偏波の意味)出力端子から出力される信号の一部を本装置の分配器で取り出し信号増幅器で増幅し可変移相器と可変抵抗減衰器で振幅および位相を調整した後合

成器で群分波出力端子からのH偏波出力信号または、V偏波出力信号と合成し、信号内の交差偏波成分を打ち消し良好な交差偏波識別度を得ようとするものである。

#### [実施例]

以下、この発明の一実施例を図について説明する。第1図において(5)は、アンテナ系給電部の群分波器で、(8)はそのV偏波出力端子、(9)は、H偏波出力端子である。(10)は、本装置のV偏波入力端子、(11)はH偏波入力端子で、V偏波出力端子(8)とH偏波出力端子(9)に接続する。(2)は入力された信号の一部を取り出すための電力分配器(方向性結合器)で、取り出された信号は、それぞれ直交偏波側の(25)の信号増幅器と(4)の可変移相器及び(3)の可変抵抗減衰器を通り(1)の電力合成器(方向性結合器)で、電力分配器(2)からの交差偏波成分を含んだ信号と合成される。この信号は、可変抵抗減衰器(3)と可変移相器(4)を交差偏波成分と同振幅、逆位相になるよう調整することにより交差偏波成分は打ち消

され(6)のV偏波出力端子または、(7)のH偏波出力端子へ出力される。

なお、信号増幅器(25)は、V偏波入力端子(10)からV偏波出力端子(6)及び、H偏波入力端子(11)からH偏波出力端子(7)までの間の電気的損失を少なくするため、電力分配器(2)及び、電力合成器(1)の結合度を小さくしなければならない。しかし結合度を小さくしたため、電力分配器(2)から取り出される信号も小さくなり、信号増幅器で小さくなった分、増幅してあげる。

上記のように構成された交差偏波補償装置において、V偏波入力端子(10)に入力される交差偏波成分を  $A e^{j\phi 1}$ 、H偏波入力端子(11)に入力される信号を分配器で分配し可変移相器(4)と可変抵抗減衰器(3)を通り電力合成器(1)に入る信号を  $B e^{j\phi 2}$ 、電力合成器(1)で  $A e^{j\phi 1}$  の信号と  $B e^{j\phi 2}$  の信号を合成した後の信号を  $C e^{j\phi 3}$  とすると、

$$A e^{j\phi 1} + B e^{j\phi 2} = C e^{j\phi 3} \quad (1)$$

なる式が成り立つ。

第1式を書きかえると

$$C e^{j\phi 3} = (A \cos \phi_1 + A j \sin \phi_1) + (B \cos \phi_2 + B j \sin \phi_2) \quad (2)$$

となる。ここで、 $A = B$ 、 $|\phi_2 - \phi_1| = 180^\circ$  なる条件を第2式に代入すると  $C e^{j\phi 3} = 0$  となる。

以上の原理により、電力合成器(1)で合成される、 $A e^{j\phi 1}$  の信号に対し  $B e^{j\phi 2}$  の信号を、可変抵抗減衰器(3)と可変移相器(4)で  $A = B$ 、 $|\phi_2 - \phi_1| = 180^\circ$  の条件に成る様に調整し、合成することにより交差偏波成分はなくなり、交差偏波識別度の改善が実現できる。

なお、上記実施例では、可変抵抗減衰器(3)と可変移相器(4)を手動で調整したが、第2図に示す(24)の交差偏波制御装置により電波伝搬時のフェージング等による時間的交差偏波識別度の変動

を自動的に検知し、可変抵抗減衰器(3)と可変移相器(4)を自動コントロールすることで常に最良の補償することができる。

また、第3図においては、群分波V偏波出力端子(8)及び群分波H偏波出力端子(9)に、それぞれ(18)のnチャンネル分波器のチャンネル分波器入力端子(16)を接続し、(17a)～(17n)のチャンネル分波器出力端子に上記第1図または、第2図で示した交差偏波補償装置(19a)～(19n)を取り付けることにより、各チャンネル周波数ごとに補償することができ、より効果的な交差偏波補償装置が、構成できる。尚第3図中(6a)～(6n)は、V偏波出力端子で(7a)～(7n)は、H偏波出力端子である。

さらに上記実施例では、地上マイクロ波通信回線のアンテナ系の群分波出力端子に取り付けた実施例を示したが、群分波出力端子より配管された屋内側に取り付けても同様の効果を奏する。

#### [発明の効果]

以上のようにこの発明による交差偏波補償装置

特開平4-150501(4)

は、アンテナ系の群分波出力端子に取り付けることで、単一周波数帯で良好な交さ偏波識別度が実現できる。またチャンネル分波器を用い各チャンネルの出力端に交さ偏波識別度補償装置を取り付けることで単一周波数帯の周波数特性を考慮する必要なく、チャンネル周波数だけについて調整することで、より良好な交さ偏波識別度が実現できるとともに調整時間の短縮が図れるという効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図～第3図は、この発明の回路図及び実施例を示す図、第4図は、従来、交さ偏波識別度を補償していた交さ偏波補償器の構造図、第5図は、本発明の装置を取り付ける位置等の説明に使用した地上マイクロ波通信回線、アンテナ系の図である。

図中(1)は電力合成器、(2)は電力分配器、(3)は可変抵抗減衰器、(4)は可変移相器、(5)は群分波器、(5a)は6GHz帯群分波器、(5b)は4、5GHz帯群分波器、(6)はV偏波出力端

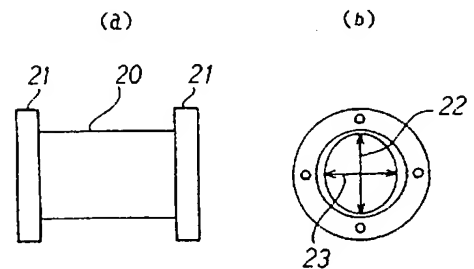
子、(7)はH偏波出力端子、(8)は群分波V偏波出力端子、(8a)は6GHz帯V偏波出力端子、(8b)は5GHz帯V偏波出力端子、(8c)は4GHz帯V偏波出力端子、(9)は群分波H偏波出力端子、(9a)は6GHz帯H偏波出力端子、(9b)は5GHz帯H偏波出力端子、(9c)は4GHz帯H偏波出力端子、(10)はV偏波入力端子、(10a)は1chV偏波入力端子、(10b)は2chV偏波入力端子、(10n)はnchV偏波入力端子、(11)はH偏波入力端子、(11a)は1chH偏波入力端子、(11b)は1chH偏波入力端子、(11n)はnchH偏波入力端子、(12)は空間伝搬路、(13)は4、5、6GHz帯アンテナ、(14)は円形導波管、(15)は交さ偏波補償器、(16)はチャンネル分波器、(17a)はチャンネル分波器1ch出力端子、(17b)はチャンネル分波器2ch出力端子、(17n)はチャンネル分波器nch出力端子、(18)はnチャンネル分波器、(19a)は1ch用交さ偏波補償装置、(19b)は2ch用交さ偏波補償装置、(19n)はnch用交さ偏波補償装置、(20)は

楕円導波管、(21)はフランジ、(22)は楕円導波管内長径、(23)は楕円導波管内短径、図中(24)は交さ偏波制御装置、(25)は信号増幅器である。

なお、図中、同一符号は同一又は、相当部分を示す。

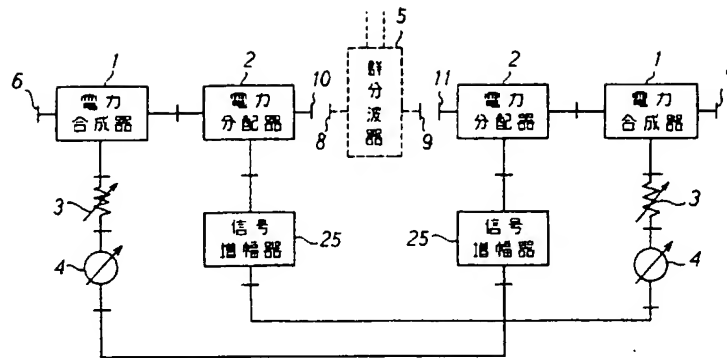
代理人 大 岩 増 雄

第 4 図



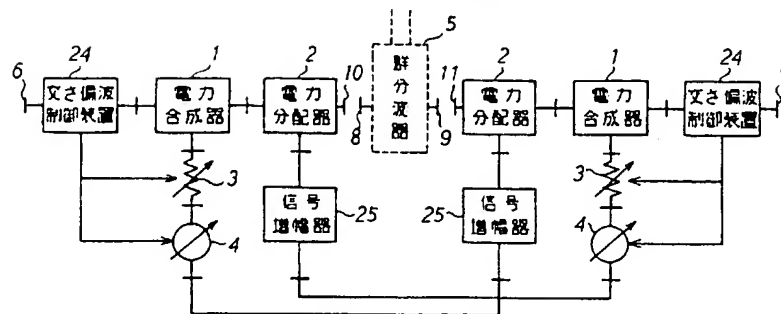
20：楕円導波管  
21：フランジ  
22：楕円導波管内長径  
23：楕円導波管内短径

第 1 図



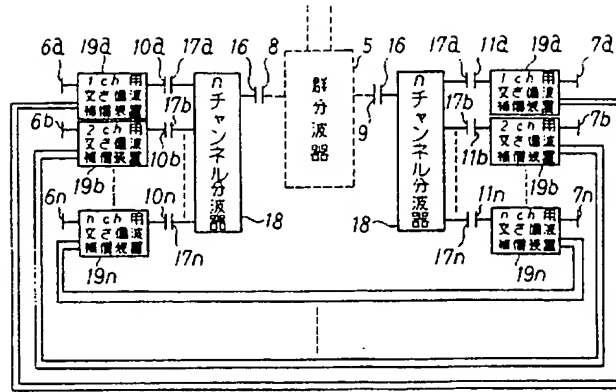
- 3 : 可変抵抗減衰器
- 4 : 可変移相器
- 6 : V 偏波出力端子
- 7 : H 偏波出力端子
- 8 : 群分波 V 偏波出力端子
- 9 : 群分波 H 偏波出力端子
- 10 : V 偏波入力端子
- 11 : H 偏波入力端子

第 2 図



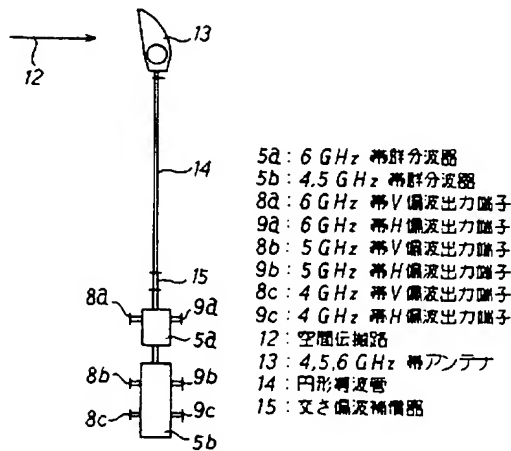
- 3 : 可変抵抗減衰器
- 4 : 可変位相器
- 6 : V 偏波出力端子
- 7 : H 偏波出力端子
- 8 : 群分波 V 偏波出力端子
- 9 : 群分波 H 偏波出力端子
- 10 : V 偏波入力端子
- 11 : H 偏波入力端子

第 3 図



- |                    |                         |
|--------------------|-------------------------|
| 6a: 1 ch V 偏波出力端子  | 10b: 2 ch V 偏波入力端子      |
| 6b: 2 ch V 偏波出力端子  | 10n: n ch V 偏波入力端子      |
| 6n: n ch V 偏波出力端子  | 11a: 1 ch H 偏波入力端子      |
| 7a: 1 ch H 偏波出力端子  | 11b: 2 ch H 偏波入力端子      |
| 7b: 2 ch H 偏波出力端子  | 11n: n ch H 偏波入力端子      |
| 7n: n ch H 偏波出力端子  | 16: チャンネル分波器入力端子        |
| 8: 群分波 V 偏波出力端子    | 17a: チャンネル分波器 1 ch 出力端子 |
| 9: 群分波 H 偏波出力端子    | 17b: チャンネル分波器 2 ch 出力端子 |
| 10a: 1 ch V 偏波入力端子 | 17n: チャンネル分波器 n ch 出力端子 |

第 5 図



- |                      |
|----------------------|
| 5a: 6 GHz 帯群分波器      |
| 5b: 4.5 GHz 帯群分波器    |
| 8a: 6 GHz 帯 V 偏波出力端子 |
| 9a: 6 GHz 帯 H 偏波出力端子 |
| 8b: 5 GHz 帯 V 偏波出力端子 |
| 9b: 5 GHz 帯 H 偏波出力端子 |
| 8c: 4 GHz 帯 V 偏波出力端子 |
| 9c: 4 GHz 帯 H 偏波出力端子 |
| 12: 空間伝搬路            |
| 13: 4.5, 6 GHz 帯アンテナ |
| 14: 円形導波管            |
| 15: 交叉偏波補償器          |